

Note technique

Technical note

Mise au point sur graines de coton (*G. hirsutum* L.) d'une méthode de germination en laboratoire

J. Lançon (1) ; C. Klassou (2).

(1) Généticien IRCT, détaché à l'Institut de Recherche Agronomique du Cameroun, B.P. 22, MAROUA.

(2) Généticien, Institut de Recherche Agronomique du Cameroun, B.P. 33, MAROUA.

Résumé

La germination de graines de coton, délintées ou vêtues, de la variété L 142-9 est étudiée sur un substrat de fibre de coton. Plusieurs modes d'humidification des graines sont réalisés. Les résultats montrent que la technique décrite présente un optimum,

96 à 97% de germination, pour une humidification initiale importante du substrat, suivie d'apports modérés tous les 4 jours.

Pour tous les rythmes d'apport, les graines nues germent plus vite et plus complètement que les graines vêtues.

MOTS CLES : coton, tests de germination, humidification, graines délintées ou non.

Introduction

La réalisation de tests de germination est utile dans le cadre d'un programme d'amélioration variétale. En effet, il est important de décrire précocement les caractéristiques des semences de cultivars en voie de vulgarisation. Ainsi, au Centre de Recherches Agronomiques de Maroua, nous avons voulu réaliser la mise en germination systématique d'échantillons prélevés dans tous les essais multilocaux.

Les techniques usuelles sur papier ménager à plat ou en rouleau ou encore sur plaque flottante de polystyrène n'ayant pas donné les résultats escomptés en raison de difficultés de mise en oeuvre, nous avons cherché à développer une autre méthode simple et peu coûteuse.

Pour germer, la graine doit se trouver dans un milieu réalisant des conditions favorables de température, d'humidité et d'aération. La gamme des températures naturelles observées au moment de l'expérience étant compatible avec une bonne germination, nous avons porté notre attention sur l'influence des conditions d'humidité et d'aération sur la germination de graines nues ou vêtues.

Ainsi, cet article décrit l'expérience qui prend en compte :

- l'humidification initiale du substrat (2 valeurs) ;
- le rythme d'arrosage des graines après le semis (6) ;
- la nature du liquide d'arrosage (2) ;
- le type de graines testées (2).

Matériels et Méthodes

Les tests de germination sont conduits dans des bacs plastique mesurant 44,5 cm sur 28,5 cm (1270 cm²) et ayant une profondeur de 6,5 cm. Un tapis de 150 g de fibre de coton est uniformément réparti dans le fond de ces bacs avant humidification :

- 12 bacs reçoivent un apport initial de 1500 g d'eau avant la mise en germination ;
- les 12 autres reçoivent un apport initial de 1250 g.

Les apports suivants sont de 115 g de liquide par bac et

s'effectuent selon les modalités décrites au tableau 1, soit :

- au semis seulement, pour le témoin 0 ;
- au semis, puis tous les 6, 4, 3, ou 2 jours, pour les traitements respectivement nommés 1/6, 1/4, 1/3, et 1/2 ;
- au semis, puis chaque jour pour le traitement 1/1.

Chaque apport est réalisé avec de l'eau pure ou additionnée de fongicide (Rizolex T 60 WP, dosant 30% de tolclorophos méthyl et 30% de thiram, dilué à 2,5 g/l).

TABLEAU 1
Description des tests de germination.
Description of germination tests.

Tests	Traitement réalisé
1 ^r lot (12 bacs)	Apport initial de 1500g d'eau
2 ^e lot (12 bacs)	Apport initial de 1250g d'eau
0 (témoin doublé)	E ⁽¹⁾ au semis
1/6 E	E au semis, puis E tous les 6 jours
1/6 F ⁽²⁾	F au semis, puis F tous les 6 jours
1/4 E	E au semis, puis E tous les 4 jours
1/4 F	F au semis, puis F tous les 4 jours
1/3 E	E au semis, puis E tous les 3 jours
1/3 F	F au semis, puis F tous les 3 jours
1/2 E	E au semis, puis E tous les 2 jours
1/2 F	F au semis, puis F tous les 2 jours
1/1 E	E au semis, puis E tous les jours
1/1 F	F au semis, puis F tous les jours

(1) E : 115g d'eau pure ;
(2) F : 115g d'eau additionnée d'un fongicide.

Des lots homogènes de 500 graines sont ensuite constitués en mélange dirigé de lots de 100 graines de la variété L 142-9, récoltée 5 mois avant le début de l'expérience. Chaque bac est ainsi ensemencé avec 500 graines vêtues et 500 graines délintées à l'acide sulfurique concentré ; cette taille d'échantillon garantit une estimation précise du pouvoir germinatif.

Les comptages de graines germées sont effectués chaque jour. On ne dénombre que les graines dont on aperçoit 1 mm de radicule saine.

Dans le laboratoire, la température a varié durant l'expérience de 30 à 41°C et l'humidité relative hors des bacs de 21 à 48% (tabl. 2).

TABLEAU 2
Conditions de température et d'humidité relative à l'extérieur des bacs durant l'expérience.
Temperature and relative humidity conditions outside the tubs during the experiment.

Condition		Moyenne	Extrêmes
Température °C	min	31,6 ± 1,3	30 - 34
	max	39,1 ± 1,0	37 - 41
	moy	35,4 ± 0,9	34 - 37
Humidité relative %	moy	36,0 ± 4,6	21 - 48

Cependant, entre deux comptages, les bacs demeurent couverts par un deuxième bac renversé. Les graines restent ainsi dans un milieu à humidité relative élevée et favorable à une bonne germination.

Résultats et Commentaires

Les tests de germination conduits sur les graines nues, après délintage à l'acide sulfurique concentré, montrent

(tabl. 3) que les meilleurs résultats (meilleurs taux de germination en fin d'expérience) sont obtenus :

TABLEAU 3
Pouvoir germinatif des graines nues à 5, 10 et 16 jours après le semis.
Germination potential of the naked seeds 5, 10 and 16 days after sowing.

Traitement	"Seed index" g/100	Apport initial ⁽¹⁾ g	Apport Total ⁽²⁾ g	5 jours		10 jours		16 jours	
				E	F	E	F	E	F
0	8,75	1615	1615	83,0		91,6		93,9	
1/6	8,76	1615	1845	83,6	92,2	94,8	96,8	96,8	97,0
1/1	8,77	1615	2995	74,8	67,4	93,0	78,4	85,4	81,0
Moyenne 5 traitements (sauf 0)				82,3	80,6	91,5	91,3	93,3	93,3
0	8,77	1365	1365	69,7		87,2		91,2	
1/3	8,74	1365	1825	88,2	78,4	94,8	93,0	96,4	96,4
1/1	8,78	1365	2745	86,0	72,0	87,6	75,8	89,0	76,2
Moyenne 5 traitements (sauf 0)				81,6	82,4	92,0	89,6	93,9	91,1

(1) Apport de liquide avant la mise en germination.
(2) Apport de liquide avant la mise en germination et jusqu'à 12 jours après.

- lorsque l'apport initial est important (1615 g, cas du premier lot), avec des apports consécutifs espacés, tous les 4 ou 6 jours ;
- lorsque l'apport initial est plus faible (1365 g, cas du second lot) mais avec des apports consécutifs plus fréquents, chaque 3 jours.

A ces rythmes d'humidification, l'adjonction d'un

fongicide du type de celui utilisé dans notre expérience semble n'avoir aucun effet sur le pourcentage final de germination, malgré des développements parfois très nets de moisissures dans les bacs non traités. Par contre, l'effet du fongicide apporté quotidiennement (objet 1/1) est nettement toxique et s'ajoute à l'action asphyxiant d'arrosages trop fréquents (fig. 1).

Germination %

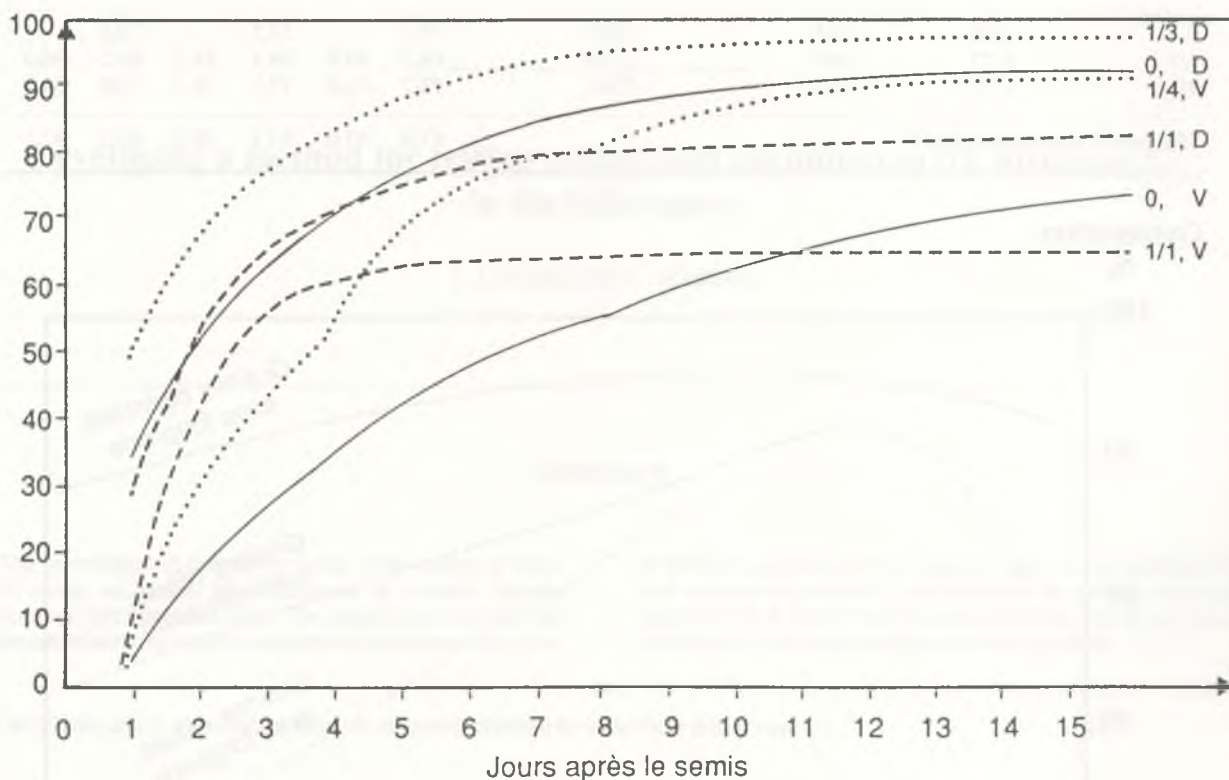


Figure 1

Evolution du taux de germination pour des graines vêtues (V) ou délintées (D), en fonction du temps depuis le semis et selon le rythme d'arrosage (moyenne de 2 répétitions).

Evolution of the germination ratio for fuzzy seeds (V) or delinted seeds (D) as a function of the time since sowing and according to the watering rate (average of 2 repeats).

Les taux de germination observés à 5, 10 et 16 jours montrent clairement qu'il n'est pas nécessaire de poursuivre les comptages jusqu'au 16^e jour après la mise en germination. En effet, entre 10 et 16 jours, tous traitements confondus, le gain est d'environ 2% de germinations. On peut donc effectuer le dernier comptage au 12^e jour, comme le recommande l'Association Internationale des Essais de Semences.

Les tests conduits sur graines vêtues montrent (tabl. 4) que les meilleurs résultats sont obtenus avec des rythmes d'arrosage espacés, tous les 4 ou 6 jours, quel que soit le niveau d'apport initial. Par contre, un apport initial plus fort (répétition 1) est préférable à un apport initial plus léger (répétition 2) qui n'arrive à être compensé qu'à des rythmes soutenus (1/3, 1/2, 1/1), incompatibles avec l'obtention d'un taux de germination optimal.

L'adjonction d'un fongicide à l'eau d'arrosage n'apporte aucune amélioration sur l'expression du pouvoir germinatif. Au contraire, aux doses élevées correspondant aux traitements 1/2 et 1/1, dans chacune des répétitions, l'effet du fongicide devient fortement dépressif.

La progression du taux de germination du 10^e au 16^e jour est faible (2% pour la répétition 1 et 3% pour la répétition 2). On peut donc adopter pour ces tests les mêmes normes que pour les graines nues.

La comparaison des résultats obtenus avec des graines nues ou vêtues montre que :

- le taux de germination des graines délintées est supérieur dans les 2 répétitions et quel que soit le rythme d'arrosage (fig. 2) ;
- la germination des graines vêtues (fig. 1) est plus lente et répond plus nettement aux différents traitements.

TABLEAU 4
Pouvoir germinatif des graines vêtues à 5, 10 et 16 jours après le semis.
Germination potential of fuzzy seeds 5, 10 and 16 days following sowing.

Traitement	"Seed index"	Apport initial ⁽¹⁾ g	Apport Total ⁽²⁾ g	5 jours		10 jours		16 jours	
				E	F	E	F	E	F
0	8,76	1615	1615	57,6		80,6		90,9	
1/4	8,79	1615	1960	69,4	35,2	88,4	88,8	92,6	89,4
1/1	8,76	1615	2995	61,2	65,8	67,8	54,2	67,6	54,6
Moyenne 5 traitements (sauf 0)				67,3	59,8	83,1	77,5	85,5	78,9
0	8,76	1365	1365	39,3		55,5		70,8	
1/4	8,77	1365	1710	68,2	63,8	86,4	84,2	88,2	90,0
1/1	8,77	1365	2745	73,2	58,8	77,2	58,8	78,0	59,8
Moyenne 5 traitements (sauf 0)				67,8	63,0	83,4	78,0	86,2	81,1

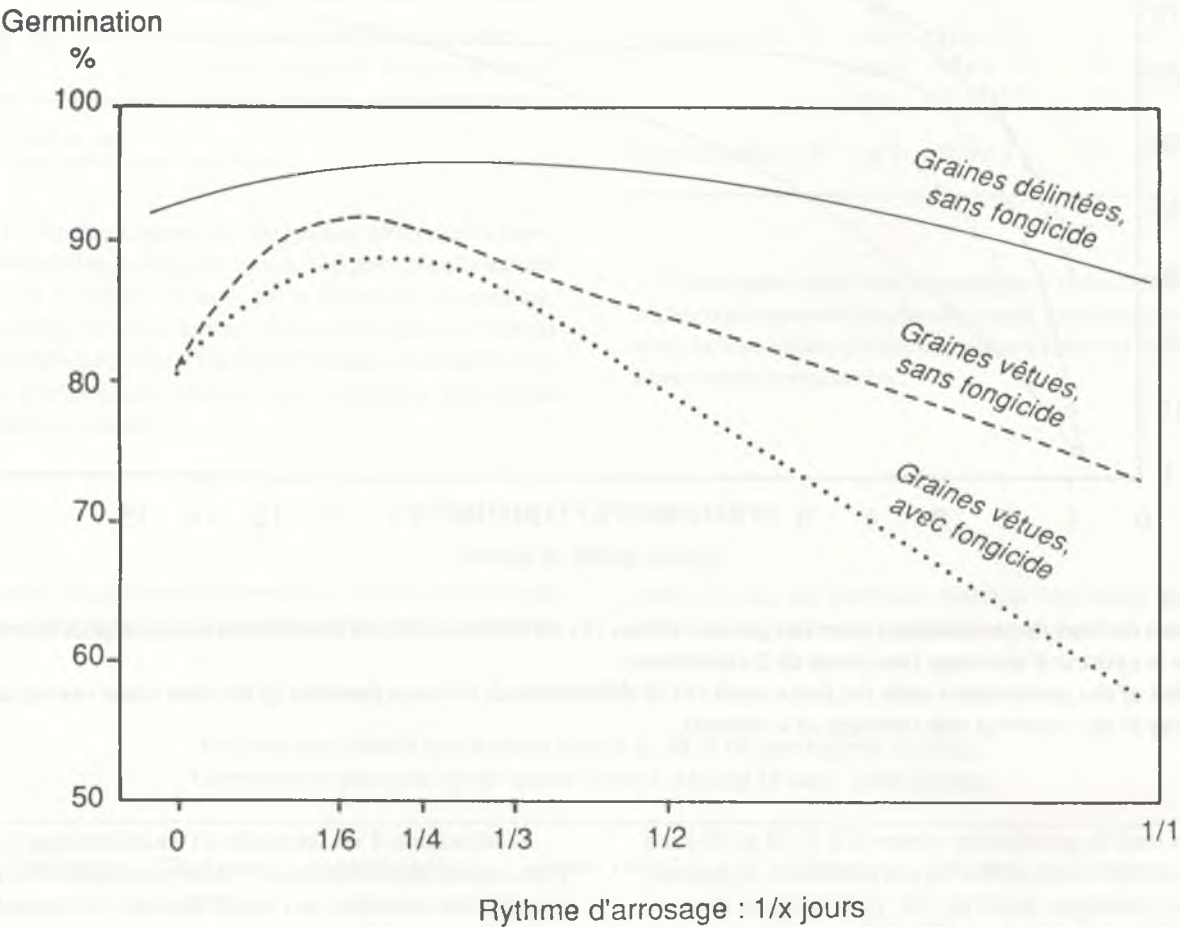


Figure 2
Evolution du taux final de germination selon le rythme d'arrosage (moyenne de 2 répétitions).
Evolution of the final germination ratio according to the watering rate (average of 2 repeats).

Conclusion

La conduite de cette série de tests permet de définir dans les conditions de notre expérience une méthode de germination simple, dont les résultats peuvent être utilisés en laboratoire, sans moyens importants.

Pour des graines délintées, il est conseillé un apport

initial de 1500 g d'eau pour un bac de 1270 cm³ contenant 150 g de fibre de coton, suivi d'un arrosage à la mise en germination et d'apports espacés de 4 jours. Afin de prévenir une colonisation trop importante de moisissures, on peut soit inclure un fongicide dilué, lors de l'apport à J+4, soit passer la fibre à l'étuve (1 heure à 80°C) avant la mise en bac.

Pour des graines vêtues, un apport initial de 1500 g d'eau est indispensable, voire légèrement insuffisant, puisque les taux obtenus avec des graines nues n'ont pu être atteints. Par contre, on se gardera de réaliser des apports trop fréquents qui s'avèrent beaucoup plus dépressifs sur des graines vêtues que sur des graines nues.

Cette méthode en bacs ouverts permet de suivre quoti-

diennement le déroulement de la germination et, ainsi, de mesurer la vitesse de germination d'un lot de graines.

Il faut cependant souligner les limites de notre expérience qui a été effectuée avec une seule variété. En effet, d'autres résultats non publiés montrent que le pouvoir germinatif et la vitesse de germination varient selon les cultivars, ce qui laisse penser à d'éventuelles interactions "génotype x méthode".

Developing a method for testing cotton seed germination (*G. hirsutum* L) in the laboratory

J. Lançon and C. Klassou

Summary

The germination of delinted or fuzzy cotton seeds of the L 142.9 variety on cotton fiber substrate is studied. Several moisturizing methods were used. The results demonstrate that the described technique gives an optimum germination rate of 96

to 97% for a significant initial moisturization of the substrate (10 g of water per gramme of fiber) followed by a moderate water supply every 4 days. Naked seeds germinate sooner and more completely than fuzzy seeds for all rates of supply.

KEY WORDS: cotton, germination tests, moisturizing, delinted or undelinted cotton seeds.

Introduction

Germination tests are useful in varietal improvement programmes. Indeed, early description of the seed characteristics of cultivars being extended is important. We thus wanted to carry out systematic germination tests at the Maroua Agronomic Research Centre on samples taken from all multi-site trials.

Since the results using standard techniques (kitchen paper in flat or roll form, floating polystyrene plates) did not come up to expectations because of practical difficulties, we sought to develop another simple and inexpensive method.

Seeds require an environment with favourable tem-

perature, moisture and aeration conditions in order to germinate. Since the range of natural temperatures observed at the time of the experiment was suitable for satisfactory germination, we concentrated on the influence of moisture and aeration on the germination of delinted and undelinted seeds.

This article describes the experiment in which the following factors were examined:

- initial damping of substrate (2 values);
- frequency of watering after sowing (6);
- nature of watering liquid (2);
- type of seed tested (2).

Materials and methods

Germination tests were carried out in 44.5 x 28.5 cm (1270 cm²) plastic trays 6.5 cm deep. 150g of cotton fibre

was spread evenly in the bottom of each tray before wetting as follows:

- 12 trays received 1500g of water before sowing;
- the other 12 trays received 1250g of water.

Subsequent 115g waterings were carried out according to the procedure shown in Table 1, i.e.:

- at sowing only for control 0;
- at sowing and then every 2, 3, 4 or 6 days for treatments 1/2, 1/3, 1/4 and 1/6 respectively;
- at sowing and then each day for treatment 1/1.

Each watering was carried out using pure water or water and fungicide (Rizolex T 60 WP with 30% tolclorophos methyl and 30% thiram, dilution 2.5 g/l).

Homogeneous batches of 500 seeds were then made up in planned mixes of 100-seed batches of the L 142-9

cultivar harvested 5 months before the beginning of the experiment. Thus 500 undelinted and 500 seeds delinted with concentrated sulphuric acid were sown in each tray. This sample size guaranteed accurate assessment of germination percentage.

Germinated seeds were counted daily. Only the seeds displaying 1 mm of sound radicle were counted. The temperature in the laboratory varied from 30 to 41°C during the experiment and relative humidity outside the trays varied from 21 to 48% (Table 2).

However, each tray was covered by an upturned tray between two counts. The seeds were thus in an environment with fairly high humidity favourable to germination.

Results and observations

Germination tests on seeds delinted with concentrated sulphuric acid (Table 3) showed that the best results (highest germination percentage at the end of the experiment) were obtained under the following conditions:

- substantial initial watering (1615g, this was the case of the first batch) with widely spaced subsequent waterings, every 4 or even every 6 days ;
- with a smaller initial watering (1365g, second batch) but with more frequent subsequent waterings, every 3 days.

The addition of a fungicide used in our experiment with these watering frequencies did not appear to have any effect on the final germination percentage in spite of the sometimes very obvious growth of moulds in the untreated trays. In contrast, fungicide applied daily (treatment 1/1) was distinctly toxic and aggravated the asphyxiating effect of too-frequent watering (Figure 1).

The germination percentages observed after 5, 10 and 16 days clearly show that it is not necessary to continue counting until the 16th day after sowing. The gain was approximately 2% in all treatments as a whole between the 10th and the 16th day. The final count can thus be performed on the 12th day as recommended by the International Seed Testing Association.

The best results in the tests on undelinted seeds (Table 4) were obtained with low watering frequency (every 4 or 6 days) whatever the amount of the initial watering. However, the larger initial watering (replicate 1) was preferable to the smaller one (replicate 2) which was only compensated at high watering frequencies (1/3, 1/2, 1/1) which were incompatible with an optimal germination percentage.

The addition of fungicide to the water used did not result in any improvement in germination. On the contrary, fungicide had a strongly adverse effect at high dosages in treatments 1/2 and 1/1 in both replicates.

The rise in germination percentage was small from the 10th to the 16th days (2% in replicate 1 and 3% in replicate 2). The same standards as for delinted seeds can thus be applied in these tests.

Comparison of the results obtained with delinted and undelinted seeds shows that:

- the germination percentage of delinted seeds was greater in both replicates whatever the watering frequency (Figure 2);
- undelinted seeds germinated more slowly (Figure 1) and responded more distinctly to the various treatments.

Conclusion

The carrying out of this series of tests made it possible, within the conditions of our experiment, to define a simple germination method whose results can be used in the laboratory, without extensive means.

For delinted seeds an initial watering with 1500 g of water for a 1270 cm³ tray containing 150 g of cotton fiber, followed by one watering at germination and by waterings every 4 days is advised. In order to prevent extensive moulds, either a diluted fungicide can be added to the

initial watering at day 4, or the fiber can be oven dried (1 hour at 80° C) before being placed in the tray.

For fuzzy seeds, an initial watering with 1500 g of water is essential and even somewhat insufficient, because the percentages obtained with naked seeds could not be achieved. On the other hand, too frequent waterings should be avoided since they prove to have a more adverse effect on fuzzy than on naked seeds.

This method using open trays makes it possible to follow the course of germination on a daily basis and, thus, to measure the germination rate of a seed batch.

However, since it was carried out with a single variety,

the limits of our experiment should be emphasized. Indeed, other unpublished results show that germination capacities and rates vary according to the cultivars, which leads one to think that there are possible "genotype x method" interactions.



Puesta a punto en granos de algodón (*G. Hirsutum* L.) de un método de germinación en laboratorio

J. Lançon y C. Klassou

Resumen

La germinación de los granos de algodón, deslintados o vestidos, de la variedad L 142-9, se estudia en un sustrato de fibra de algodón. Se llevan a cabo varios modos de humidificación de los granos. Los resultados enseñan que la técnica descrita presenta un óptimum, un 96 a 97 % de germinación, con una

humidificación inicial importante del sustrato, seguida de aportes moderados cada 4 días.

Con todos los ritmos de aporte, los granos desnudos brotan más rápida y completamente que los granos vestidos.

PALABRAS CLAVE : algodón, test de germinación, humidificación, granos deslintados o no.